

(h)

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02178781 A**

(43) Date of publication of application: 11 . 07 . 90

(51) Int. Cl **G06F 15/62**

(21) Application number: 63334333

(22) Date of filing: 28 . 12 . 88

(71) Applicant: **OMRON TATEISI ELECTRON CO**

(72) Inventor: **UTSUNOMIYA SHUNJI  
SAWANOI YUKIYA  
OBATA MASARU**

**(54) FINGERPRINT COLLATING DEVICE**

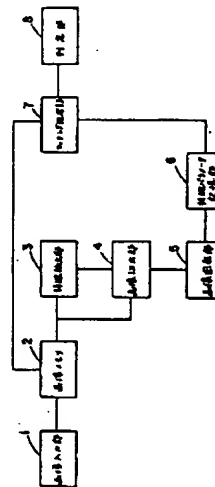
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To correctly decide whether the person of picture input is the person in question or not even though there is rotational dislocation in the picture input, and to improve collation rate by discriminating the person in question by collating the picture input of a fingerprint with the feature parameter of each group when the picture of the fingerprint is inputted at the time of collation.

**CONSTITUTION:** The finger print of the person in question is picture-inputted by a picture input part 1, and is stored in a picture memory 2, and plural pieces of small area pictures containing feature parts are segmented by a feature extracting part 3 and a picture segmenting part 4. Next, the respective small area pictures and their relative positional relation at the time when the respective small area pictures and their relative positional relation are rotated by a definite angle by a picture rotating part 5 are obtained, and those are stored in a storage part 6 as the feature parameters of plural groups. When the picture of the fingerprint is inputted, at first, it is collated with the feature parameter whose rotation angle is zero by a matching processing part 7, and if it is decided not to be the person in question by a deciding part 8, the collation with the feature parameter to which the rotation angle is given is performed. Thus, even though

the rotational dislocation exists in the picture input, it can be correctly decided whether the person of the picture input is the person in question or not, and the collation rate is improved.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-178781

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

G 06 F 15/62

識別記号

4 6 0

庁内整理番号

8125-5B

⑭ 公開 平成2年(1990)7月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 指紋照合装置

⑯ 特 願 昭63-334333

⑰ 出 願 昭63(1988)12月28日

⑱ 発 明 者 宇 都 官 俊 二 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社  
⑲ 発 明 者 澤 野 井 幸 哉 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社  
⑳ 発 明 者 小 幡 勝 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社  
㉑ 出 願 人 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地  
㉒ 代 理 人 弁理士 鈴木 由 充

明 細 書

1. 発明の名称

指紋照合装置

2. 特許請求の範囲

指紋の画像入力の特徴パラメータと照合して本人か否かを判別する指紋照合装置であって、

登録および照合のための指紋を画像入力するための画像入力部と、

登録のための指紋画像より特徴部分を含む複数個の小領域画像を切り出すための画像切出部と、

各小領域画像およびその相互位置関係を一定角度回転させたときの各小領域画像およびその相互位置関係を求めて回転角度毎の複数組の特徴パラメータを生成する画像回転部と、

各組の特徴パラメータを記憶するための記憶部と、

指紋の画像入力を各組の特徴パラメータと照合して本人を判別するための判別部とを具備して成る指紋照合装置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

この発明は、例えば入室管理システムなどに適用される技術であって、指紋の画像入力の特徴パラメータと照合して本人か否かを判別するのに用いられる指紋照合装置に関する。

<従来の技術>

従来この種の指紋照合装置として、登録のための指紋画像より特徴部分を含む複数個の小領域画像を切り出して各小領域画像とその相互位置関係とを特徴パラメータとして予め登録しておき、指紋照合に際して、指紋の画像入力があったとき、各小領域画像の相互位置関係に基づきその画像入力を各小領域画像と照合する方式のものが提案されている(特開昭59-151265号)。

通常、指紋の画像は、透明板に当てた指先部分を撮像手段で撮像して得られるが、指先が常に適正に位置決めされるよう透明板上にガイドを設けて、指先の姿勢を一定状態に保持している。

# <発明が解決しようとする問題点>

しかしながらこの種のガイドで指先の姿勢を規制するには限界があり、従って指先が傾いてセットされると、指紋の画像はその傾きに応じて回転して回転ずれが生ずることになる。このような回転ずれのある指紋の画像を各小領域画像と照合すると、照合の誤差は回転角度に応じて大きなものとなる。

第8図および第9図は、回転ずれにより生じた誤差領域(斜線で示す)を示している。両図中、破線は回転ずれのない画像を、また実線は回転ずれが生じた画像を、それぞれ示すもので、第8図では大きな誤差が、第9図では小さな誤差が、それぞれ発生している。

通常、皮膚状態や指先の押圧状態が変動することを想定して照合時の誤差をある程度許容しているが、この回転ずれが発生すると、それによる誤差だけで許容値を越えてしまい、本人の画像入力であるにもかかわらず、照合不一致となって、本人でないとの誤判断がなされる。そ

度回転させたときの各小領域画像およびその相互位置関係を求めて回転角度毎の複数組の特徴パラメータを生成する画像回転部と、各組の特徴パラメータを記憶するための記憶部と、指紋の画像入力を各組の特徴パラメータと照合して本人を判別するための判別部とで指紋照合装置を構成することにしている。

## <作用>

照合に先立ち、本人の指紋を画像入力し、その指紋画像より特徴部分を含む複数個の小領域画像を切り出す。さらに各小領域画像およびその相互位置関係を一定角度回転させたときの各小領域画像およびその相互位置関係をも求め、これらを複数組の特徴パラメータとして記憶部へ記憶させる。

かくして指紋の画像入力があると、まず回転角度がゼロの特徴パラメータと照合され、もしそれが本人でないと判断されると、回転角度が与えられた特徴パラメータとの照合が行われる。

従ってたとえ画像入力に回転ずれがあっても、

ここでこの回転に対する許容度をもたせることもできるが、これでは誤差の許容範囲が拡がり過ぎて、本人の画像入力でないにもかかわらず、照合一致となって、本人であるとの誤判断がなされ、その結果、照合率が大幅に低下するという問題がある。

この発明は、上記問題に着目してなされたもので、一定の回転角度が与えられた特徴パラメータを用意して回転ずれが生じた画像入力との照合を可能とすることにより、照合率の向上を実現した新規な指紋照合装置を提供することを目的とする。

## <問題点を解決するための手段>

上記目的を達成するため、この発明では、指紋の画像入力を特徴パラメータと照合して本人か否かを判別するのに、登録および照合のための指紋を画像入力するための画像入力部と、登録のための指紋画像より特徴部分を含む複数個の小領域画像を切り出すための画像切出部と、各小領域画像およびその相互位置関係を一定角

度回転させたときの各小領域画像およびその相互位置関係を求めて回転角度毎の複数組の特徴パラメータを生成する画像回転部と、各組の特徴パラメータを記憶するための記憶部と、指紋の画像入力を各組の特徴パラメータと照合して本人を判別するための判別部とで指紋照合装置を構成することにしている。

## <実施例>

第1図は、この発明の一実施例にかかる指紋照合装置の構成を示しており、画像入力部1、画像メモリ2、特徴抽出部3、画像切出部4、画像回転部5、特徴パラメータ記憶部6、マッチング処理部7および、判定部8をその構成として含んでいる。

画像入力部1は、登録または照合のための指紋を画像入力するための部分であり、透明板上に当てた指先部分へ照明を施すための照明系やその指先部分を撮像するための撮像装置を含んでいる。前記透明板にはガイドが設けてあり、このガイドにより指先が常に真っ直ぐにセットされるようその姿勢が規制される。

画像メモリ2は、画像入力部1で生成されたデジタル画像を格納する。

特徴抽出部3は、画像メモリ2内のデジタル画像を所定のしきい値で2値化し、その2値

画像（例えば縦横256×256画素）を走査して特徴のある複数個の領域、すなわち特徴点を含む複数個の領域を決定する。前記2値画像は、指紋の稜線に相当する画像部分が黒画素（「1」の部分）、その間の谷間に相当する部分が白画素（「0」の部分）となっており、稜線が2方へ分かれる点（分岐点）や、稜線が途切れる点（端点）を特徴点として抽出する。

画像切出部4は、特徴のある複数個の領域を切り出すための部分であり、この実施例では、各特徴点を中心とする矩形状の小領域画像（例えば縦横32×32画素）を切り出すと共に、各小領域画像の相互位置関係を求めている。

第2図は、この画像切出部4で切り出された小領域画像10の一例を示している。

同図中、斜線部分10aは指紋の稜線に相当する黒画素部分であり、またその他の部分10bは指紋の谷間に相当する白画素部分であって、この小領域画像10の中心には稜線の端点より成る特徴点11が現れている。

を、それぞれ示している。

第5図は、小領域画像10Sの原点を中心として右方へ一定角度回転させたときの状態を示しており、図中、破線は回転前の小領域画像10を、また実線は回転後の小領域画像10'を、それぞれ示している。

第1図に戻って、特徴パラメータ記憶部6は前記画像回転部5より与えられる回転角度毎の複数組の特徴パラメータ（例えば回転角度がゼロ、 $+\alpha$ 、 $-\alpha$ の3組の特徴パラメータ）を記憶する部分である。

マッチング処理部7は、指紋の画像入力と各組の特徴パラメータとを照合するための部分であって、画像の位置合わせ後、まず回転角度がゼロの各小領域画像10、10Sと、各小領域画像に対応する位置の入力画像との相関値、すなわち一致画素数を各小領域画像毎に計算して判定部8へ与える。その結果、もし判定部8が本人でないとの判断を行ったとき、つぎに回転角度をもたせた各小領域画像と順次同様の照合

第3図は、複数個の小領域画像10、10の位置関係を示している。この実施例では、最も中心寄りに位置する小領域画像10Sを選んでその特徴点11Sを原点とするXY直交座標系を仮想し、このXY直交座標系における各小領域画像10の特徴点11の位置の座標をもって各小領域画像間の相互位置関係を求めている。

画像回転部5は、複数個の各小領域画像10、10Sと、各小領域画像の相互位置関係を左右に一定角度回転させるためのもので、回転後の小領域画像とその相互位置関係を計算し、回転角度毎の複数組の特徴パラメータを生成している。

第4図は、小領域画像10Sを原点である特徴点11Sを中心に左右に一定角度回転させた状態を示しており、第4図(II)は回転前の小領域画像10Sであって、第4図(I)は左方（反時計回りの方向）へ回転させたときの小領域画像10S'を、また第4図(III)は右方（時計回りの方向）へ回転させたときの小領域画像10S''

処理を行って相関値を算出する。なお指紋の入力画像の位置合わせは、例えば小領域画像10Sを入力画像の中央部のやや広い領域を走査して、パタンが最も一致する位置を探索することにより行うものである。

判定部8は、マッチング処理部7による各小領域画像毎の算出結果（相関値）と所定のしきい値とを各組単位で比較し、しきい値を超える相関値をもつ小領域画像が一定個数以上であるとき、入力画像にかかる指紋は本人のものであると判定する。

なお上記の実施例では、3組の特徴パラメータを登録しているが、これに限らず、それ以上の組の特徴パラメータを登録してもよい。

第6図は、特徴パラメータの登録手順を示すもので、同図のスタート時点で登録のための本人の指紋画像が画像入力部1より入力されて画像メモリ2に格納されている。ステップ1（図中「ST1」で示す）で特徴抽出部3は特徴点のある領域を決定し、つぎのステップ2で画像切

出部4は特徴点11、11Sを含む複数個の小領域画像10、10Sを切り出す。ステップ3では画像回転部5が複数個の小領域画像10、10Sとその相互位置関係を一定角度回転させ、そのときの各小領域画像とその相互位置関係を求める。これら回転前および回転後の特徴パラメータは特徴パラメータ記憶部6に記憶させて登録手順を完了する(ステップ4)。

第6図は、照合時の手順を示すもので、同図のスタート時点で照合のための指紋画像が画像入力部1より入力されて画像メモリ2に格納されている。ステップ1では、画像の位置合わせ後、まず回転角度がゼロの各小領域画像10、10Sと、各小領域画像に対応する位置の入力画像との同一性がマッチング処理部7および判定部8で判定される。その結果、同一性ありと判定されると、ステップ2からステップ8へ移行して、判定部8により本人である旨の判定出力が生成される。

もし同一性ありとの判定が得られなければ、

ステップ2からステップ3へ進み、つぎに回転角度(例えば $+\alpha$ )をもたせた各小領域画像との同一性が判定される。その結果、同一性ありと判定されると、ステップ4からステップ8へ移行するが、もし同一性ありとの判定が得られなければ、ステップ4からステップ5へ進み、さらに別の回転角度(例えば $-\alpha$ )をもたせた各小領域画像との同一性が判定される。その結果、同一性ありと判定されると、ステップ6からステップ8へ移行するが、もし同一性ありとの判定が得られなければ、ステップ6からステップ7へ進み、判定部8により本人でない旨の判定出力が生成される。

なお回転角度をもたせた特徴パラメータの生成は、登録時に予め行ってもよく、また照合時に行ってもよい。

また画像の回転は、演算によらず、撮像装置を機構的に回転させても実現できる。

<発明の効果>

この発明は上記の如く、照合に先立ち、本人

の指紋画像より特徴部分を含む複数個の小領域画像を切り出し、さらに各小領域画像およびその相互位置関係を一定角度回転させたときの各小領域画像およびその相互位置関係をも求め、これらを複数組の特徴パラメータとして登録しておき、照合に際して指紋の画像入力があると、各組の特徴パラメータと照合して本人の判別を行うようにしたから、たとえ画像入力に回転ずれがあっても、本人であるか否かを正しく判断でき、照合率の向上を実現するなど、発明目的を達成した顕著な効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例にかかる指紋照合装置のブロック図、第2図は小領域画像の一例を示す説明図、第3図は小領域画像の相互位置関係を示す説明図、第4図および第5図は小領域画像を回転させる状況を示す説明図、第6図は登録の手順を示すフローチャート、第7図は照合の手順を示すフローチャート、第8図および第9図は画像の回転ずれによる誤差を示す

説明図である。

- |            |            |
|------------|------------|
| 1 …… 画像入力部 | 4 …… 画像切出部 |
| 5 …… 画像回転部 | 6 …… 記憶部   |
| 8 …… 判別部   |            |

特許出願人 立石電機株式会社

代理人 弁理士 鈴木由充

図1 本発明の実施例に係る構成位置のブロック図

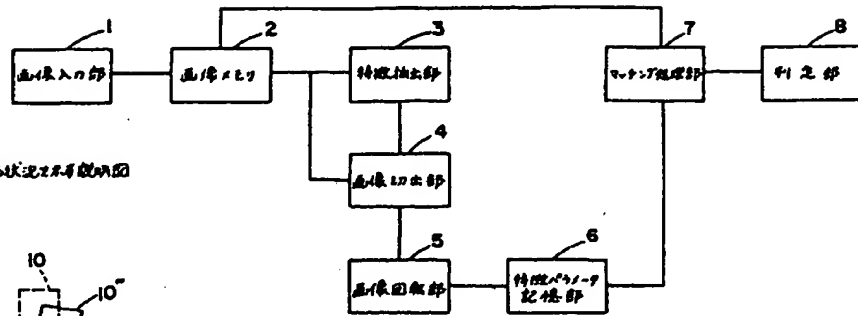


図5 小領域画像の回転による状態を示す説明図

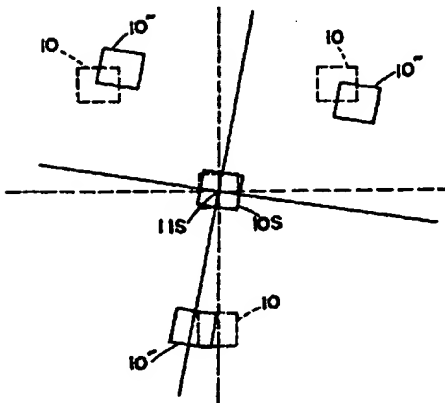


図2 小領域画像の一部を示す説明図

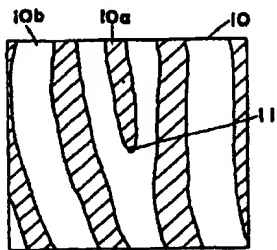


図8 画像の回転による状態を示す説明図

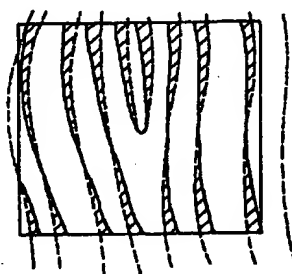


図9 画像の回転による状態を示す説明図

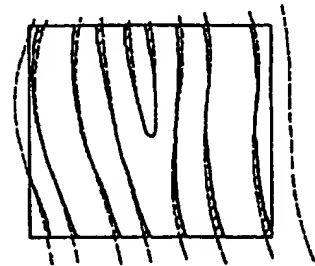


図4 小領域画像の回転による状態を示す説明図

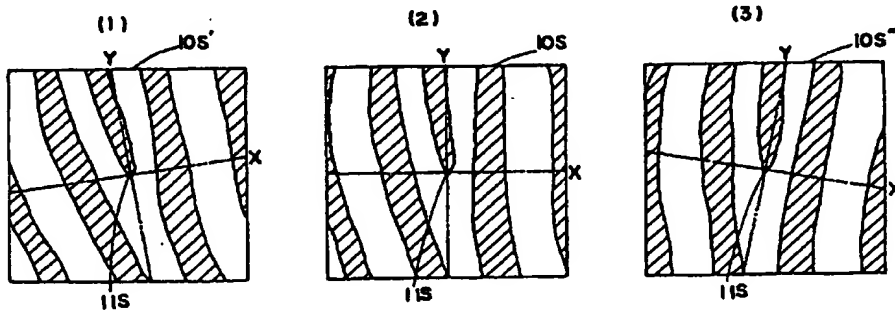


図7

照合の手順を示すフローチャート

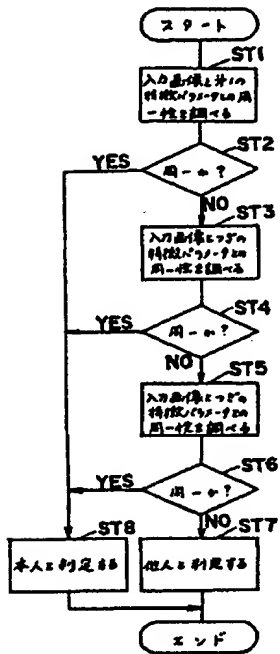


図6

登録の手順を示すフローチャート

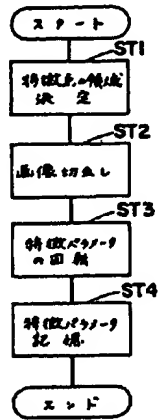


図3

小顔画像の相互位置関係を示す説明図

